

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ABSTRACT ATTACHED

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-227086

(P2003-227086A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード (参考)

D 2 1 F 1/10

D 2 1 F 1/10

4 L 0 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-331323 (P2002-331323)

(22) 出願日 平成14年11月14日 (2002.11.14)

(31) 優先権主張番号 特願2001-363287 (P2001-363287)

(32) 優先日 平成13年11月28日 (2001.11.28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000229852

日本フエルト株式会社

東京都北区赤羽西1丁目7番1号

(72) 発明者 金子 純一

埼玉県さいたま市上落合2-4-2-1405

(74) 代理人 100094190

弁理士 小島 清路 (外1名)

Fターム (参考) 4L055 CE27 CE30 CE32 FA30

(54) 【発明の名称】 製紙用フォーミングワイヤー

(57) 【要約】

【課題】 耐摩耗性を向上させると共に、剛性を高め、形態の安定性を向上させることができる製紙用フォーミングワイヤーを提供する。

【解決手段】 本発明の製紙用フォーミングワイヤーは、最下層緯糸のうちの少なくとも一部は、アスペクト比が5~35である珪酸カルシウムウィスカーを20質量%以下含有する無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び/又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維であり、且つ、該無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び/又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維の少なくとも一部は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂によりコーティングされている。かかる構成により、延伸する際に配向し易く、その回転が押さえられる結果、紡糸後のマトリックスとの剥離も少なく、製紙用フォーミングワイヤーの耐摩耗性を向上させると共に、剛性を高め、形態の安定性を向上させることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 製紙用フォーミングワイヤーの最下層緯糸のうちの少なくとも一部が無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維であることを特徴とする製紙用フォーミングワイヤー。

【請求項2】 上記無機物質ウィスカーが珪酸カルシウムウィスカー及び／又はホウ酸アルミニウムウィスカーである請求項1記載の製紙用フォーミングワイヤー。

【請求項3】 上記無機物質ウィスカーのアスペクト比が5～35である請求項1又は2記載の製紙用フォーミングワイヤー。

【請求項4】 上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維100質量%中、上記無機物質ウィスカーの含有量が20質量%以下である請求項1乃至3のいずれかに記載の製紙用フォーミングワイヤー。

【請求項5】 上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維の少なくとも一部が熱硬化性樹脂によりコーティングされている請求項1乃至4のいずれかに記載の製紙用フォーミングワイヤー。

【請求項6】 上記最下層緯糸の全てが上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維である請求項1乃至5のいずれかに記載の製紙用フォーミングワイヤー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は製紙用フォーミングワイヤーに関し、更に詳しくは、耐摩耗性を向上させると共に、剛性を高め、形態の安定性を向上させることができる製紙用フォーミングワイヤーに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より製紙工程としては、次のような過程を経て行われる。即ち、パルプを含む懸濁液をフォーミングワイヤーと呼ばれる織物の上に流し、ある程度脱水することによってシート状の湿紙を形成する。次いで、この湿紙を製紙用フェルトによりプレスパートに送り、プレスロールの間を通してさらに水を絞り、同時に湿紙の表面を平滑にしてドライパートで乾燥させることにより行われる。そして、上記製紙工程において使用されるフォーミングワイヤーは、エンドレスのベルト状態で使用され、しかも、抄紙時には高速で走行しているから、ロール等、種々の装置がフォーミングワイヤーの最下層側表面（製紙用フォーミングワイヤーの最下層で外部に露出している面）に接する結果、最下層側表面において摩耗が起り、寿命低下の原因となる。そこで、フォーミングワイヤーの耐摩耗性を向上させるべく、従来よりナイロン6、4・6、6・6、6・10、6・12等のポリアミド樹脂単独のナイロンモノフィラメントを

緯糸に、経糸にはポリエステルモノフィラメントを使用したフォーミングワイヤーが使用されている。

【0003】近年、中性抄紙が普及拡大しているが、中性抄紙の場合、使用する無機質が炭酸カルシウムであるため、通常の酸性抄紙の際に使用されるクレーと違い、抄紙の際に製紙用フォーミングワイヤーの最下層側表面の緯糸の摩耗が著しく大きくなるという問題がある。この対策として、直径の大きいナイロンモノフィラメントを使用することが考えられるが、太いモノフィラメントを用いると、構造上、脱水、歩留まり等の点で抄紙条件に適合しない場合も生じるため、十分な解決策とは言い難い。また、ナイロンモノフィラメント等のポリアミド繊維を用いた場合、製紙用フォーミングワイヤーの剛性が低下する傾向があるという問題もある。

【0004】かかる観点から、従来より、製紙用フォーミングワイヤーの耐摩耗性を向上させるべく、無機物質の微粒子を含有する剛性プラスチック糸である抄紙用ワイヤー（特許文献1）、特定のポリアミドと珪酸塩層からなる被覆部により芯部を部分的に被覆している複合繊維（特許文献2）、ポリアミドを含む樹脂に対して所定量の層状珪酸塩を含有させたポリアミド系樹脂組成物から得られるモノフィラメントを裏緯糸として用いた製紙用フォーミングワイヤー（特許文献3）等が開発されている。しかし、今日、抄紙機の高速化による生産効率向上の要請に応えるために、更に優れた耐摩耗性、剛性を備え、強度的に優れた製紙用フォーミングワイヤーの開発が進められている。

【0005】

【特許文献1】特開昭62-250292号公報

【特許文献2】特開2000-273722号公報

【特許文献3】特開平7-331589号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、耐摩耗性を向上させると共に、剛性を高め、形態の安定性を向上させることができる製紙用フォーミングワイヤーを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記目的を達成するべく、製紙用フォーミングワイヤーの構成及びその製造方法と製紙用フォーミングワイヤーの性質との関係について鋭意検討した結果、ロール等と接触し、摩耗しやすい最下層緯糸として、珪酸カルシウムウィスカー等の無機物質ウィスカーを含むポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維を用いることにより、上記目的を達成できることを見出して本発明を完成するに至った。

【0008】本発明の製紙用フォーミングワイヤーは、製紙用フォーミングワイヤーの最下層緯糸のうちの少なくとも一部が無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及

び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維であることを特徴とする。上記無機物質ウィスカーとしては、珪酸カルシウムウィスカー及び／又はホウ酸アルミニウムウィスカーを用いることができる。また、上記無機物質ウィスカーのアスペクト比は5～35とすることができる。更に、上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維100質量%中、上記無機物質ウィスカーの含有量は20質量%以下とすることができる。また、上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維の少なくとも一部は、熱硬化性樹脂によりコーティングすることができる。更に、本発明のフォーミングワイヤーは、上記最下層緯糸の全てを上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維とすることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明の上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維は、樹脂であるポリアミド及びポリエステル中に無機物質ウィスカーを分散含有させた繊維である。通常、ナイロン等のポリアミド繊維は吸水により剛性が低下する傾向にあるが、本発明では、含まれている無機物質がウィスカー状であることにより、その剛性を向上させることができるので好ましい。また、ポリエステルの場合は、吸水による剛性の低下はポリアミドより小さいが、本発明の構成とすることにより、ポリアミドと同様に、剛性を向上させることができるので好ましい。更に、紡糸工程において樹脂を押出機で押出して延伸する際、繊維状であることから配向し易く、延伸工程でその回転が押さえられる結果、紡糸後のマトリックスとの剥離も少なくすることができるので、その結果、耐摩耗性を著しく向上させることができるので好ましい。

【0010】ここでウィスカーとは、針状で長さが断面の平均直径の十倍以上の単結晶構造である。上記無機物質ウィスカーとしては、具体的には珪酸カルシウムウィスカー、ホウ酸アルミニウムウィスカー等を挙げることができる。また、上記無機物質ウィスカーは1種単独で用いてもよく、また、2種以上を併用することもできる。

【0011】上記無機物質ウィスカーの大きさは、上記ウィスカーの定義に該当する限り特に限定はない。珪酸カルシウムウィスカーの場合、通常、平均長さが0.1～0.9 μ m、好ましくは0.1～0.8 μ m、更に好ましくは0.1～0.7 μ mであり、平均径が0.01～0.09 μ m、好ましくは0.01～0.08 μ m、更に好ましくは0.01～0.07 μ mである。一方、ホウ酸アルミニウムウィスカーの場合、通常、平均長さが10～40 μ m、好ましくは10～35 μ m、更に好

ましくは10～30 μ mであり、平均径が0.5～1.2 μ m、好ましくは0.5～1.0 μ mである。また、上記無機物質ウィスカーのアスペクト比は通常5～35、好ましくは5～30、更に好ましくは5～25である。上記珪酸カルシウムウィスカー及びホウ酸アルミニウムウィスカー等の無機物質ウィスカーの平均長さ、平均径及びアスペクト比を上記範囲とすることにより、剛性、寸法安定性、表面平滑性等の改善効果が得られることから好ましい。

【0012】上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維において、上記無機物質ウィスカーの含有量については特に限定はなく、製紙用フォーミングワイヤーにおいて要求される性質に応じて種々の含有量とすることができる。上記無機物質ウィスカーの含有量は、通常は、上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維100質量%中20質量%以下、好ましくは1～20質量%、更に好ましくは2～17質量%、より好ましくは2.5～14質量%、特に好ましくは3～10質量%、最も好ましくは4～6質量%である。また、無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維中の上記無機物質ウィスカー含有量についても上記と同じ範囲とすることができる。かかる範囲とすることにより、上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維が脆くなることを防止して、製紙用フォーミングワイヤーの耐摩耗性及び剛性を向上させることができるので好ましい。尚、上記無機物質ウィスカーとして、珪酸カルシウムウィスカー及びホウ酸アルミニウムウィスカーの両者を含有する場合、両者の含有量の合計を上記範囲とすることができる。

【0013】上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維を構成するポリアミド樹脂としては、例えば、6ナイロン、66ナイロン、610ナイロン、612ナイロン等が挙げられる。これらは単独でもよく、また、これらの共重合体あるいはブレンド物等を用いることができる。更に、ポリアミド樹脂に他のモノマーとの共重合体や、他の樹脂とのブレンド物等を用いることができる。例えば、上記ポリアミド樹脂にポリエーテルを共重合したブロックポリエーテルアミド樹脂又は上記ポリアミド樹脂とブロックポリエーテルアミド樹脂のブレンド物等を用いることができる。ここで、ブロックポリエーテルアミド樹脂としては、具体的には、ポリアミド形成性モノマーとジカルボン酸との重縮合によって得られる両末端にカルボキシル基を有するポリアミドと、末端アミノポリオキシアルキレン、及び脂肪族ジアミン又は脂環族ジアミン、芳香族ジアミンから選ばれるジアミンを重縮合させることによって得られるブロックポリエーテルアミド樹脂（特公昭63-55535号公報）が例示される。

【0014】上記無機物質ウィスカー含有ポリエステル

繊維を構成するポリエステル樹脂としては、ジカルボン酸とグリコールからなるポリエステルであれば特にその種類に限定はない。例えば、ジカルボン酸成分としては、テレフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、イソフタル酸、1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸などが挙げられる。また、グリコール成分としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、テトラメチレングリコール、1, 4-シクロヘキサンジメタノール等が挙げられる。具体的には、上記ポリエステル樹脂として、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート (PBT) 等を挙げることができる。これらは単独でもよく、また、これらの共重合体あるいはブレンド物等を用いることができる。更に、ポリエステル樹脂に他のモノマーとの共重合体や、他の樹脂とのブレンド物等を用いることができる。

【0015】上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維を得る方法については、ポリアミド樹脂及びポリエステル樹脂中に無機物質ウィスカーを含ませることができる限り特に限定はない。例えば、必要な大きさ、形状を有する珪酸カルシウムウィスカー及びホウ酸アルミニウムウィスカー等の無機物質ウィスカーをそのまま熔融状態の樹脂中に練り込んで延伸してもよいが、それよりも大きい無機物質ウィスカーが集合して束状になったものを樹脂中に練り込んで延伸してもよい。小さい無機物質ウィスカーを練り込む場合、そのまま練り込むと、上記無機物質ウィスカーがかさばって、樹脂全体に分散するように練り込むことが困難となる場合があるのに対し、それよりも大きい無機物質ウィスカーが集合して束状になったものを樹脂中に練り込むと、練り込む際のせん断力により束がほぐれて更に小さくなる結果、樹脂全体に分散するように練り込むことができるので好ましい。

【0016】また、延伸前に予め上記無機物質ウィスカーを配向させておくことにより、延伸の際に上記無機物質ウィスカーが回転することを抑制して、紡糸後のマトリックスとの剥離も少なくすることができ、その結果、耐摩耗性を著しく向上させることができるので好ましい。かかる配向の程度は、混練時の温度条件、混練条件等によって影響を受けるが、あまりにも樹脂の粘度が高いと配向しにくくなる傾向がある。よって、混練する段階では、延伸前に動きやすい状態にして流れ方向に配向を容易にするため、樹脂の粘度を下げ流動性を高くすることが好ましい。尚、上記混練は公知の混練機、例えば二軸混練機で行うことができる。また、上記無機物質ウィスカーの分散性の改善のため、有機又は無機アミノ系界面活性剤等の表面処理剤を添加してもよい。

【0017】本発明において、上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維は、製紙用フォーミングワイヤーの最

下層緯糸のうちの少なくとも一部に用いられる。かかる構成を備えることにより、製紙用フォーミングワイヤーの耐摩耗性を向上させると共に、製紙用フォーミングワイヤーの寿命に影響を与える最下層経糸の損傷を抑制することができる結果、製紙用フォーミングワイヤーの寿命延長を実現することができるので好ましい。ここで上記最下層とは、製紙用フォーミングワイヤーにおいて、経糸と緯糸で構成される織物層のうち、ロール等に接することが多い側の層、即ち、湿紙を載置する層である最上層の反対側の層を意味する。

【0018】本発明の製紙用フォーミングワイヤーでは、上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維の少なくとも一部を熱硬化性樹脂によってコーティングすることができる。かかるコーティングを行うことにより、製紙用フォーミングワイヤーの剛性を高めることができるので好ましい。上記熱硬化性樹脂の種類については特に限定はなく、通常は、エポキシ樹脂又はフェノール樹脂等が使用される。また、本発明の製紙用フォーミングワイヤーとしては、少なくとも一部を熱硬化性樹脂によってコーティングした無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維を用い、これを織り込んだ製紙用フォーミングワイヤーの他、コーティング前の無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維を織り込んで製紙用フォーミングワイヤーとした後、この製紙用フォーミングワイヤーの表面に溶液状又はエマルジョン状の熱硬化性樹脂を噴霧又は塗布等することにより、最下層緯糸である無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維の少なくとも一部をコーティングした製紙用フォーミングワイヤーも含む。

【0019】上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維をコーティングする方法については特に限定はない。例えば、織り込む前の上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維に対して溶液状又はエマルジョン状の熱硬化性樹脂を噴霧又は塗布してコーティングを行った後、最下層緯糸として織り込んでよいが、上記無機物質ウィスカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウィスカー含有ポリエステル繊維を最下層緯糸として織り込んだ製紙用フォーミングワイヤーの表面に溶液状又はエマルジョン状の熱硬化性樹脂を噴霧又は塗布し、その後、自然乾燥又はロールドライヤー等による加熱乾燥を行うことによりコーティングを行うこともできる。かかる方法によれば、ナックル部等、経糸と緯糸の接触する部分をもコーティングすることができ、その結果、最下層経糸と緯糸が樹脂で固められて、その織成状態を安定化させることができるので好ましい。また、溶液状又はエマルシ

ン状の熱硬化性樹脂を噴霧又は塗布してコーティングを行う場合、溶液又はエマルジョンの粘度があまりに高いと、製紙用フォーミングワイヤーの目詰まりが生じて脱水効率が低下する等の問題が生じやすいことから、この場合は、熱硬化性樹脂の濃度が低く、粘度が低い溶液又はエマルジョンを用い、必要に応じて複数回噴霧又は塗布を行うのが好ましい。

【0020】本発明の製紙用フォーミングワイヤーでは、最下層緯糸の一部が上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウiskカー含有ポリエステル繊維であればよく、その他の最下層緯糸の材質には特に限定はない。例えば、最下層緯糸の一部を上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウiskカー含有ポリエステル繊維とし、残りの最下層緯糸は他の繊維を用いてもよい。更に、最下層緯糸の全部を上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウiskカー含有ポリエステル繊維とすることもできる。従来は、ポリアミド繊維を用いた場合、製紙用フォーミングワイヤーの剛性が低下する傾向があることから、1本おきにポリアミド繊維を配置していたのに対し、本発明の上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維は剛性が向上していることから、最下層緯糸の全部を上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維とすることにより、剛性を低下させることなく耐摩耗性の向上を図ることができるので好ましい。また、最下層緯糸の全部を上記無機物質ウiskカー含有ポリエステル繊維とした場合も、同様に剛性を低下させることなく耐摩耗性の向上を図ることができるので好ましい。更に、最下層緯糸の一部を上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維とし、残りの最下層緯糸として他の繊維を用いる場合、上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維とポリエステル繊維を併用し、1本毎に配して織り込んでもよい。かかる構成とすることにより、製紙用フォーミングワイヤーの剛性を高めることができるので好ましい。尚、最下層緯糸として上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維及び無機物質ウiskカー含有ポリエステル繊維の両者を併用する場合も同様に、1本毎に配して織り込んでもよい。

【0021】本発明の製紙用フォーミングワイヤーを構成する経糸や緯糸の材質については、最下層緯糸のうちの少なくとも一部が上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウiskカー含有ポリエステル繊維であれば特に限定はない。例えば、経糸や緯糸として、ポリエステルモノフィラメント、上記珪酸カルシウムウiskカー及びホウ酸アルミニウムウiskカーを含有しない通常のナイロンモノフィラメント（6ナイロン、66ナイロン、610ナイロン、612ナイロン等）等のポリアミドモノフィラメント等を使用することができる。この場合、上記経糸や緯糸は、単一材質で構成されているものの他、経糸又は緯糸ごとに材質が異なる

2種以上の材質で構成されているものとすることができる。

【0022】本発明の製紙用フォーミングワイヤーは、その最下層緯糸のうちの少なくとも一部が上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウiskカー含有ポリエステル繊維であれば、その組織構造について特に限定はなく、例えば、単層構造とする他、多層構造でもよい。また、上記のように、最下層緯糸の摩耗は製紙用フォーミングワイヤーの寿命に影響を与えることから、その損傷を抑制するべく、最下層緯糸、特に上記無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維及び／又は無機物質ウiskカー含有ポリエステル繊維がロール等の機械類に使用中に接する最下層側表面部分に多く出ている組織構造とすることが好ましい。

【0023】

【実施例】以下、本発明の製紙用織物について、実施例を挙げて具体的に説明する。

(1) 製紙用フォーミングワイヤーの調製

(A) 無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維の調製
無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維を構成する樹脂として6ナイロン樹脂（ユニチカ株式会社製、商品名「M1040」）を用いた。そして、熔融状態の上記樹脂に無機物質ウiskカーである珪酸カルシウムウiskカー（宇部マテリアルズ株式会社製、商品名「ゾノハイジ」）、又はホウ酸アルミニウムウiskカー（四国化成工業株式会社製、商品名「アルボレックス」）を添加し、二軸混練機により混練、次いで延伸することにより、径が350 μ mの珪酸カルシウムウiskカー含有ポリアミド繊維A（ウiskカー含有量2.5質量％）及びB（ウiskカー含有量5質量％）、並びにホウ酸アルミニウムウiskカー含有ポリアミド繊維C（ウiskカー含有量2.5質量％）及びD（ウiskカー含有量5質量％）を調製した。

【0024】次いで、上記珪酸カルシウムウiskカー含有ポリアミド繊維A及びB並びにホウ酸アルミニウムウiskカー含有ポリアミド繊維C及びDを用いて図1に示す織構造である実施例1～4の各製紙用フォーミングワイヤーを調製した。ここで、製紙用フォーミングワイヤー1を構成する最上層緯糸21及び経糸3は径が250 μ m、材質がポリエステルである。更に、最下層緯糸22は、実施例1では全て上記珪酸カルシウムウiskカー含有ポリアミド繊維A、実施例2では全て上記珪酸カルシウムウiskカー含有ポリアミド繊維B、実施例3では全て上記ホウ酸アルミニウムウiskカー含有ポリアミド繊維C、実施例4では全て上記ホウ酸アルミニウムウiskカー含有ポリアミド繊維Dである。尚、最下層緯糸22として、上記実施例1～4で用いられている無機物質ウiskカー含有ポリアミド繊維の代わりに、これと同じ樹脂、径であり、無機物質ウiskカーを含有しないポリアミド繊維を用いた製紙用フォーミングワイヤーを比較

例1として調製した。

【0025】(B)無機物質ウィスカ含有ポリエステル繊維の調製

無機物質ウィスカ含有ポリエステル繊維を構成する樹脂としてPBT樹脂(三菱エンジニアリングプラスチック株式会社製、商品名「5040ZS」)を用いた他は、上記(A)と同様の方法により、径が350 μ mの珪酸カルシウムウィスカ含有PBT繊維E(ウィスカ含有量2.5質量%)及びF(ウィスカ含有量5質量%)、並びにホウ酸アルミニウムウィスカ含有PBT繊維G(ウィスカ含有量2.5質量%)及びH(ウィスカ含有量5質量%)を調製した。

【0026】次いで、上記珪酸カルシウムウィスカ含有PBT繊維E及びF並びにホウ酸アルミニウムウィスカ含有PBT繊維G及びHを用いて、図1に示す繊維構造である実施例5～9の各製紙用フォーミングワイヤーを調製した。ここで、最下層緯糸以外の構成は上記実施例1～4と同じである。また、最下層緯糸22は、実施例5では全て上記珪酸カルシウムウィスカ含有PBT繊維E、実施例6では全て上記珪酸カルシウムウィスカ含有PBT繊維F、実施例7では全て上記ホウ酸アルミニウムウィスカ含有PBT繊維G、実施例8では全て上記ホウ酸アルミニウムウィスカ含有PBT繊維Hであり、実施例9では、上記ホウ酸アルミニウムウィスカ含有PBT繊維Hと上記ホウ酸アルミニウムウィスカ含有ポリアミド繊維Dとを、本数比で1:1となるように交互に配置したものである。尚、最下層緯糸22

として、無機物質ウィスカ含有PBT繊維の代わりに、これと同じ樹脂、径であり、無機物質ウィスカを含有しないPBT繊維を用いた製紙用フォーミングワイヤーを比較例2として調製した。

【0027】(2)耐酸性摩耗試験

上記実施例1～9及び比較例1～2の各製紙用フォーミングワイヤーを幅2cm、長さ65cm(重量500g)の大きさとしたものをサンプルとした。また、研磨紙としては、NCA社製「WATER+PRO-OF PAPER A955R」(粒度320)を用いた。そして、走行試験機にサンプルをセットし、回転速度500rpmで回転させ、pH4の溶液をサンプルに散水しながら(シャワー未使用)、上記研磨紙でサンプルを研磨することにより耐酸性摩耗試験を行った(条件I)。また、上記サンプルをpH4の溶液に3日間浸漬し、水洗い後に走行試験機にセットし、回転速度500rpmで回転させ、シャワーを併用しながら上記研磨紙でサンプルを研磨することにより耐酸性摩耗試験を行った(条件II)。そして、上記条件A及びBでの耐酸性摩耗試験により、サンプルが完全に切断するまでのカウント数(ロールが1回転した時を1カウントとする。)を測定した。そして、それぞれのサンプルについて、この試験を3回行って、サンプルが完全に切断するまでのカウント数の平均値を求めた。その結果を以下の表1及び表2に示す。

【0028】

【表1】

表 1

		実施例1		実施例2		実施例3		実施例4		比較例1	
無機物質ウィスカー		珪酸カルシウム				ホウ酸アルミニウム				なし	
ウィスカー含有率(質量%)		2.5		5.0		2.5		5.0		0	
条件		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
耐摩耗性試験 (カウント数)	1回目	5140	5776	10040	10004	5572	6234	6568	9698	5113	5663
	2回目	6376	6343	6986	10321	6318	5621	7726	8362	5119	5387
	3回目	6575	6030	6610	5898	5547	5658	8169	8925	5016	5406
平均		6030	6050	7879	8741	5812	5838	7488	8995	5083	5485

【0029】

【表2】

表 2

		実施例5		実施例6		実施例7		実施例8		実施例9		比較例2	
無機物質ウイスキー		珪酸カルシウム				ホウ酸アルミニウム				なし			
ウイスキー含有率(質量%)		2.5		5.0		2.5		5.0		* 5.0		0	
条件		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
耐摩耗性試験 (カウント数)	1回目	3541	3438	3853	3719	4843	4878	5364	5425	5924	6178	3382	3458
	2回目	3527	3372	3722	3737	4875	5038	5478	5358	6073	6283	3416	3387
	3回目	3613	3582	3661	3811	4984	4956	5416	5452	5988	6092	3358	3325
平均		3560	3463	3679	3756	4834	4990	5419	5412	5995	6184	3385	3390

* : 併用した2種の無機物質ウイスキーのいずれも含有率は5.0%

【0030】(3) 実施例の効果

表1より、比較例1の製紙用フォーミングワイヤーでは、カウント数の平均値が条件Iで平均5083回、条件IIでは平均5485回である。これに対し、本発明の最下層緯糸であるホウ酸アルミニウムウイスキーを含む実施例3は、カウント数の平均値が条件Iで5812回、条件IIでは5838回と、比較例1の製紙用フォーミングワイヤーの1.1倍の弱酸性下における耐摩耗性を示している。また、実施例4では、カウント数の平均値が条件Iで7488回、条件IIでは8995回と、比較例1の製紙用フォーミングワイヤーの1.5～1.6倍の弱酸性下における耐摩耗性を示している。以上より、本発明のホウ酸アルミニウムウイスキー含有ポリアミド繊維を最下層緯糸として含む実施例3及び4は、比較例1よりも弱酸性下における耐摩耗性に優れていることが判る。特に、フィラー含有量が5%の実施例4では、従来のものよりも1.5～1.6倍の耐摩耗性を有していることから、より耐摩耗性に優れるものであることが判る。

【0031】また、表1より、本発明の最下層緯糸である珪酸カルシウムウイスキー含有ポリアミド繊維を含む実施例1は、カウント数の平均値が条件Iで6030回、条件IIでは6050回と、比較例1の製紙用フォーミングワイヤーの1.1～1.2倍の弱酸性下における耐摩耗性を示している。また、実施例2では、カウント数の平均値が条件Iで7879回、条件IIでは8741回と、比較例1の製紙用フォーミングワイヤーの1.6倍の弱酸性下における耐摩耗性を示している。以上より、実施例1及び2は、比較例1よりも弱酸性下における耐摩耗性に優れていることが判る。特に、フィラー含有量が5%の実施例2では、従来のものよりも1.5倍の耐摩耗性を有していることから、より耐摩耗性に優れるものであることが判る。また、ホウ酸アルミニウムウイスキー含有ポリアミド繊維を用いた実施例3及び4よりも上記平均値が高いことから、無機物質ウイスキーとして珪酸カルシウムウイスキーを用いると、より耐摩耗性を向上させることができることが判る。

【0032】表2より、最下層緯糸としてホウ酸アルミニウムウイスキー含有PBT繊維を用いた実施例7～9では、耐摩耗性試験における条件I及びIIでのカウント数の平均値を対比した場合、ウイスキーを含有しない比較例2の製紙用フォーミングワイヤーの約1.4～1.8倍の弱酸性下における耐摩耗性を示している。また、最下層緯糸として珪酸カルシウムウイスキー含有PBT繊維を用いた実施例5及び6では、比較例2の製紙用フォーミングワイヤーの1.1倍の弱酸性下における耐摩耗性を示している。以上より、最下層緯糸として無機物質ウイスキー含有ポリエステル繊維を用いた実施例5～9は、比較例2よりも弱酸性下における耐摩耗性に優れていることが判る。特に、上記表1とは対照的に、ホウ酸アルミニウムウイスキー含有PBT繊維を用いた実施例7及び8の方が、珪酸カルシウムウイスキー含有ポリアミド繊維を用いた実施例5及び6よりも上記平均値が高いことから、無機物質ウイスキーとしてホウ酸カルシウムウイスキーを用いると、より耐摩耗性を向上させることができることが判る。

【0033】更に、上記ホウ酸アルミニウムウイスキー含有PBT繊維Hと上記ホウ酸アルミニウムウイスキー含有ポリアミド繊維Dとを併用した実施例9、及び上記ホウ酸アルミニウムウイスキー含有PBT繊維Hのみを使用した実施例8のカウント数の平均値を比較した場合、条件I及びIIで、実施例9は、実施例8の約1.15倍程度の弱酸性下における耐摩耗性を示している。このことから、上記無機物質ウイスキー含有PBT繊維に上記無機物質ウイスキー含有ポリアミド繊維を併用することにより、上記無機物質ウイスキー含有PBT繊維単独の場合よりも耐摩耗性を向上させることができることが判る。

【0034】尚、本発明においては、上記具体的実施例に示すものに限られず、目的、用途に応じて種々変更した実施例とすることができる。例えば、本発明の製紙用フォーミングワイヤーにおいて、経糸及び緯糸の線径については特に限定はなく、網厚が必要以上に厚くならないようにして、適度な空隙量を有する構造となるように

選別し、組み合わせることができる。

【0035】

【発明の効果】本発明は、ロール等と接触し、摩耗しやすい最下層緯糸に用いるポリアミド繊維及び／又はポリエステル繊維に上記珪酸カルシウムウィスカー及び／又はホウ酸アルミニウムウィスカー等の無機物質ウィスカーを含ませるという構成とすることにより、紡糸工程において樹脂を押出機で押出して延伸する際、配向し易く、その回転が押さえられる結果、紡糸後のマトリックス

スとの剥離も少なく、製紙用フォーミングワイヤーの耐摩耗性を向上させると共に、剛性を高め、形態の安定性を向上させることができる。

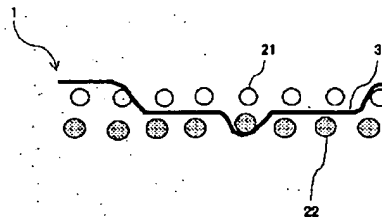
【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例1～9の製紙用フォーミングワイヤーの縦断面模式図である。

【符号の説明】

1；製紙用フォーミングワイヤー、21；最上層緯糸、22；最下層緯糸、3；経糸。

【図1】



(19) Japanese Patent Office

(11) JP 2003227086 A

(45) 20030815

(21) Application number: 2002331323

(51) Int Cl.: D21F00110

(22) Date of filing: 20021114

(30) Priority: JP 2001363287 20011128

(54) FORMING WIRE FOR PAPER MAKING

(72) Inventor(s): KANEKO JUNICHI

(73) Assignee(s): NIPPON FELT CO LTD

(57) PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a forming wire for paper making, capable of enhancing abrasion resistance and rigidity to improve shape stability.

(58) SOLUTION: In the forming wire, at least a part of weft in the lowest layer comprises a polyamide fiber containing an inorganic whisker material containing ≤ 20 mass% calcium silicate whisker having 5-35 aspect ratio and/or a polyester fiber containing the inorganic whisker material. At least a part of the polyamide fiber containing the inorganic whisker material and/or the polyester fiber containing the inorganic whisker material are coated with a thermosetting resin such as an epoxy resin or the like. The forming wire is easily oriented in drawing and its rotation is suppressed, so releasing from matrix after spinning is small and its abrasion resistance together with rigidity is improved, thus, the shape stability is improved.

THIS PAGE BLANK (USPTO)